





# APPARATUS FOR INTENDING MEASUREMENT OF REFRACTIVE INDEX AND PARTICULARLY OF DENSITY OF LIQUID OR SUBSTANCE SOLVED IN LIQUID

**Patent number:** JP3048139  
**Publication date:** 1991-03-01  
**Inventor:** YOHAN UIREMU KEENIHI; PIITAA MARUKUSU HOUPUTO  
**Applicant:** TNO  
**Classification:**  
 - international: **G01N21/43; G01N21/41;** (IPC1-7): G01N21/41  
 - european: G01N21/43B  
**Application number:** JP19900107691 19900425  
**Priority number(s):** NL19890001039 19890425

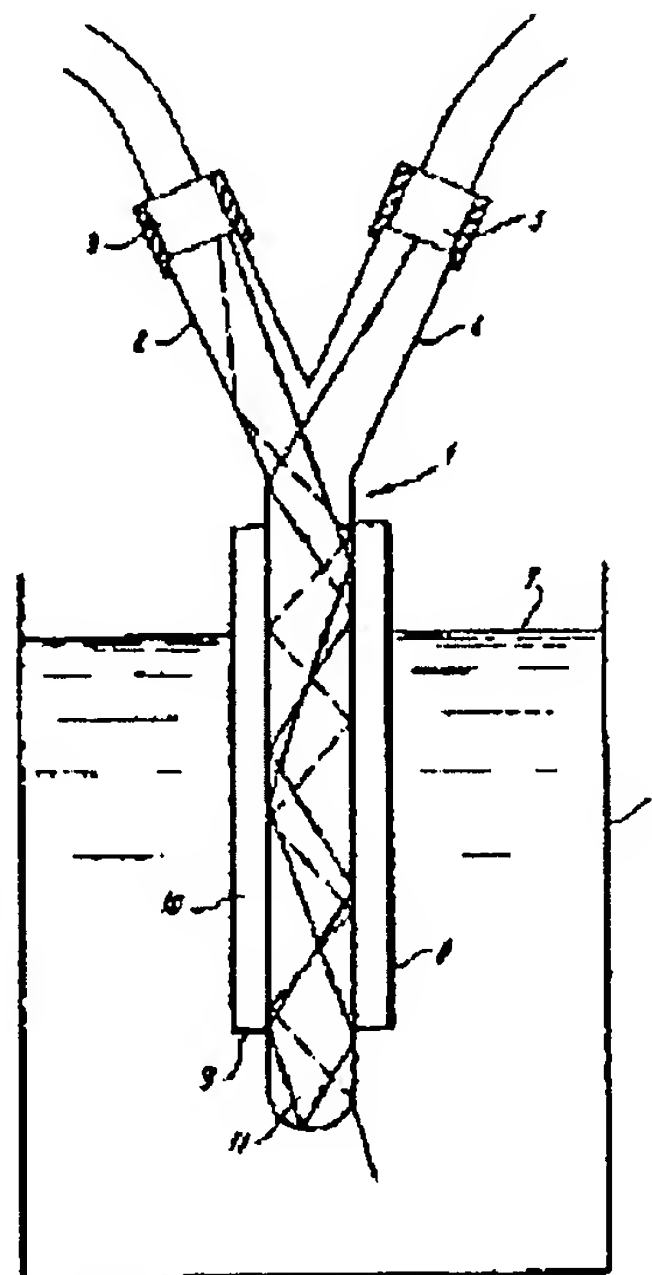
## Also published as:

 EP0398407 (A1)  
 US5055699 (A1)  
 NL8901039 (A)  
 EP0398407 (B1)

## Abstract of JP3048139

**PURPOSE:** To enhance resistance against a liquid corroding a metal and the like by encasing a part of a rod having refractive index slightly larger than that of a liquid in a gas or vacuum thereby forming a total reflection surface.

**CONSTITUTION:** A quartz tube 8 is fixed around a part of a rod 1. The tube 8 has a base part coupled with the rod 1 and an open top and an air layer 10 is formed between the wall of the rod 1 and the wall of the tube 8. When the rod 1 is immersed into a liquid 7 and irradiated with light from a light source 3, the light is reflected totally because the incident angle is larger than the critical angle on the boundary face between the quartz and the air. The light is reflected or refracted on the lower end 11 depending on the fact whether the incident angle is larger than the critical angle or not on the boundary face between the quartz and the air. Consequently, the quantity of light reflected on the lower end 11 depending on the concentration of liquid toward the rod 1 and impinging on a detector 5 is increased or decreased. According to the arrangement, the casing is not corroded and the refractive index or the concentration of the liquid 7 in a trough 6 can be measured.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

## ⑫ 公開特許公報(A)

平3-48139

⑤Int.Cl.<sup>5</sup>

識別記号

庁内整理番号

④③公開 平成3年(1991)3月1日

G 01 N 21/41

A

7458-2G

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全6頁)

⑤④発明の名称 液体の屈折率の測定、そして特に液体の濃度又は液体中に溶解した物質の濃度の測定を意図した装置

②①特 願 平2-107691

②②出 願 平2(1990)4月25日

優先権主張 ③②1989年4月25日③③オランダ(NL)③④8901039

⑦②発 明 者 ヨハン・ウイレム・ケ オランダ国2201ブイイーノールドウィーク・ロサー5  
ーニヒ

⑦①出 願 人 ネーデルランドセ・オ オランダ国2595シーエルザハーグ・ユリアナフアンストル  
ルガニザティエ・フー ベルグラーン148  
ル・テゲバストーナト  
ウールベテンシヤツベ  
リーク・オンデルツエ  
ク・ティエヌオー

⑦④代 理 人 弁理士 小田島 平吉  
最終頁に続く

## 明 細 書

特徴とする装置。

## 1 [発明の名称]

液体の屈折率の測定、そして特に液体の濃度  
又は液体中に溶解した物質の濃度の測定を意  
図した装置

## 2 [特許請求の範囲]

1. 液体内に突出しそして液体の屈折率よりも  
やや大きな屈折率を有するロッド(1)を備え、該  
ロッドは、ロッド内に投光する光源(3)と光検知  
器(5)とを液体に浸されない端部に備え、ロッド  
の液体に浸される部分は光の全反射のみを許容す  
るケーシングによつて部分的に囲まれ、一方、ロ  
ッドの該ケーシングによつて囲まれていない部分  
の場所において液体の屈折率に応じて屈折光が液  
体中に漏出できる、液体の屈折率の測定、そして  
特に液体の濃度又は液体中に溶解した物質の濃度  
の測定を意図した装置であつて、

前記ケーシングは、透明な管(8)内に捕捉され  
そして前記ロッドよりも屈折率の低い媒体の、特  
に気体又は真空の、層(10)を備えて成ることを

## 3 [発明の詳細な説明]

本発明は液体の屈折率の測定、そして特に液体  
の濃度又は液体中に溶解した物質の濃度の測定を  
意図した装置に関し、この装置は、液体中に突出  
しそして液体の屈折率より少し大きな屈折率を有  
するロッドを備え、このロッドはロッド内に投光  
する光源と光検知器とを液体中に浸されない端部  
に備え、ロッドの液体中に浸される部分は光の全  
反射だけを許容するケーシングによつて部分的に  
囲まれ、一方、該ケーシングによつて囲まれてい  
ないロッドの部分の場所では屈折光が液体の屈折  
率に応じて液体内に漏出できる。

本発明を要約すれば次のとおりである。液体の  
屈折率を測定するために、液体中に突出し且つ液  
体の屈折率よりやや大きな屈折率を有するロッド  
が使用される。ロッドは、液体に浸されない端部  
に、ロッド内に投射する光源(3)と光検知器(5)  
とを備える。ロッドの液体に浸される部分は光の  
全反射のみを許容するケーシングによつて部分的

に囲まれ、一方、ケーシングによつて囲まれていないロッドの部分の場所では、屈折率は液体の屈折率に応じて液体中に漏出することができる。電池内の濃硫酸のような攻撃的な液体の腐食作用に対して安定なケーシングは、本発明によれば、透明な管(8)内に捕捉されそして該ロッドよりも屈折率の低い媒体の、特に気体又は真空の、層(10)から成る。ロッドに付着する水素ガス気泡の妨害作用を無くすために、ロッドの、少なくともケーシングで囲まれておらず液体内に突出している部分はホルダー(12)内に突出することができ、このホルダーには、ロッドより下方に開口部(13)が設けられ、そしてホルダー上方部分内に開口した加圧気体供給管路(14)が設けられている。

当初に述べた形式の装置はオランダ国特許願第8500726号から知られている。

この公知の装置においては、ケーシングは反射する金属より成る。期待に反して、この金属は濃硫酸のような攻撃的な液体の腐食作用に耐性がないことが見出だされた。

本発明による装置により、ロッドの周りに相互に間隔をあけて多数の密閉された石英管を位置付けることができ、これにより液体の屈折率、従つて濃度を液体の種々の深さにおいて測定することができる。

しかしながら、これは一般に、ロッドの液体中に浸された部分の自由端部分のみがケーシングによつて囲まれていなければ十分である。

光の損失を無くすために、前記自由端部の先端は丸い形状にされている。

装置を電池の比重測定に使用するとき、電池の電解液内に浸されたロッド部分への水素ガス気泡の付着により問題が生ずることがある。これらの気泡は比重測定を妨害する。電池の陰極で形成された水素ガスは液体中に溶解し、液体が飽和すると気泡が形成される。この問題は、ケーシングを備えていない液体内に突出しているロッドの部分を、ホルダー内に入れることにより解決される。このホルダーには、ロッドより下方に開口部が設けられ、そして更にホルダーの上部内に開口して

本発明の目的はこの欠点を克服することであり、このためケーシングは、透明な管内に捕捉されそしてロッドよりも低屈折率の媒体、特に気体又は真空の層から成る。

通常、石英管が使用されるであろう。

ドイツ国特許公開公報第3,302,089号には、液体内に浸された小直径の光学ファイバーを備えた液体屈折率の測定装置が開示されている。このファイバーは、液体中に浸されない端部に光源と光検知器の両者を備えている。ファイバーの壁における光の入射角は常に臨界角よりも大きく、その結果光は液体に浸っているファイバーの部分の先端においてのみ出現することができる。しかし、この先端は反射によつて光の幾らかが戻るようにも動く。この目的のため、この先端は正確に研磨しなければならず、これは費用のかかる作業である。更に、光はファイバーの非常に小さな部分、即ち研磨された先端においてのみ漏出できるので、測定の精度は希望するものとは離れたものとなるであろう。

いる加圧気体供給用の管路が設けられている。

周期的に圧力をかけてホルダー内の液位をロッドより下方に下げるように加圧気体を使用することによつて、ロッドに付着している水素気泡が除去される。液体の濃度は、気体圧力が解放された結果として液位が再び上昇した直後に測定される。付随した利点は、ホルダー内の液体が周期的に更新されこと、及びホルダーがロッドの破損を防止することである。液位が上昇するとき、その上方の気体を逃がさなければならない。これは、この例では制御弁を介して大気に連通している供給管によつて行うことができる。しかし、一般には、ロッドより下方の開口部の総断面積よりかなり小さな断面積を有する開口部を、ホルダー壁の上方部分に設けることが好ましい。

2種の好ましい実施例を示す図面を参照して、更に本発明を説明する。

図示の測定装置はフオーク状の上端部を有する石英のロッド1を備えている。ロッドの直径は例えば4mmである。可視光又は不可視光の光源3

がフォークの一方の脚部 2 に位置付けられており、光を電気信号に変換する検知器 5 がフォークの他方の脚部 4 上に位置付けられるている。検知器は、それ自体知られている計測用装置に接続されている。

ロッド 1 は液体で満たされたトラフ 6 (例えば濃硫酸で満たされた電池) 内に挿入される。液位を 7 で示す。

ロッドのフォーク状になつていない部分の一部の周りに石英管 8 が取り付けられている。この管は基部によつてロッド 1 に連結され、頂部は開いている。ロッドの壁と石英管 8 の壁との間に空気層 10 がある。

ロッドの液体中に浸された部分の自由端は丸くなつている。光源 3 からの 2 つの光線がどのようにロッド 1 を通過するかを図示する。石英と空気の境界面においては、入射角は所謂臨界角よりも大きく、その結果、全反射が生ずる。ロッドの下端部 11 において、ロッドはトラフ 6 内の液体と接している。石英と液体の境界面における入射角

ラフ 6 内の種々の深さにおける濃度を測定できる。

本発明の着想の本質的な特徴は、液体内に浸されるロッド 1 が、底端部 11 を除いて、反射性の金層によつて囲まれているのではなく、気体又は真空によつて囲まれていることである。

フォークの脚 2 及び脚 4 を閉じたケーシング内に設置し、全装置を液体中に浸すようにすることができる。更に、ロッドのフォーク状の形は本質的ではない。別の方法で光源と検知器とを互いに並べて置くことも可能である。

第 2 図による実施例は、ロッド 1 の液体中に突出している部分がホルダー 12 内に収められる点で、第 1 図による実施例とは異なる。このホルダー 12 は底部に多数の開口部 13 を有し、そして頂部には弁 15 を備えた管路 14 が開口している。測定の直前にホルダー 12 内の液位をロッドの底部よりも下方に下げるために、この管路を経て加圧気体をホルダー 12 内に入れることができる。電池の陰極に形成された液体中の水素ガスの飽和の結果として形成されロッドに付着している水素

が臨界角よりも大きい場合には反射が生ずるであろう (2 重矢印の線で示された光線を参照のこと)。また、もしも前記境界面における入射角が臨界角より小さい場合には屈折が生ずるであろう (1 つの矢印の線で示された光線を参照のこと)。後者の場合には光はロッド 1 から漏出する。

液体の濃度が比較的低い場合には、液体の屈折率もまた比較的小さく、従つて臨界角は小さく、反射量は比較的多くそして屈折量は少なくなる。液体の濃度が比較的高い場合、反射量は比較的小くそして屈折量は多い。

部分 11 の丸い端部で反射した後戻る光のかなりの部分が検知器 5 に入射するであろう。検知器によつて生じる電気信号の大きさは、屈折率の、従つて部分 11 の周囲のトラフ 6 内の液体の濃度の指標である。

ロッド 1 の周りに相互に間隔をあけられた多数の閉じた石英管を設置することができる。この場合には、光は石英管の間のロッドの部分を通して屈折によりロッドから漏出できる。この場合、ト

ガス気泡は、この手段によつて除去され、ホルダー内の液体は入れ換えられる。その結果、次の測定はより正確である。弁 15 を閉じることにより液位は再び上昇し、ガスはホルダーの頂端部に近い狭い開口部 16 を通つてホルダーから逃げ出すことができる。ホルダー 12 はまた保護機能をも有する。ロッドのフォーク状の部分もまた小さな保護ケーシング 17 内に置かれている。

本発明の主な特徴及び実施態様は以下のとおりである。

1. 液体内に突出しそして液体の屈折率よりもやや大きな屈折率を有するロッド (1) を備え、該ロッドは、ロッド内に投光する光源 (3) と光検知器 (5) とを液体に浸されない端部に備え、ロッドの液体に浸される部分は光の全反射のみを許容するケーシングによつて部分的に囲まれ、一方、ロッドの該ケーシングによつて囲まれていない部分の場所において液体の屈折率に応じて屈折光が液体中に漏出できる、液体の屈折率の測定、そして特に液体の濃度又は液体中に溶解した物質の濃度

の測定を意図した装置であつて、

前記ケーシングは、透明な管(8)内に捕捉され  
そして前記ロッドよりも屈折率の低い媒体の、特  
に気体又は真空の、層(10)を備えて成ることを  
特徴とする装置。

2. 前記管(8)は石英から作られていることを  
特徴とする上記1に記載の装置。

3. ロッドの液体に浸されない部分の自由端部  
(11)のみがケーシング(10)によつて囲まれて  
いないことを特徴とする上記1又は2に記載の装  
置。

4. 前記自由端部の先端が丸い形状であることを  
特徴とする上記3に記載の装置。

5. 少なくともロッドのケーシング(8)によつて  
囲まれておらずそして液体内に突出している部分  
がホルダー(12)内に突出しており、該ホルダー  
(12)は、ロッドより下方に開口部(13)を備え、  
そしてホルダー上方部分内に開口した加圧気体供  
給管路(14)を備えていることを特徴とする上記  
1乃至4のいずれかに記載の装置。

6. ロッドの下方の開口部(13)の総断面積よ  
りもかなり小さな断面積を有する開口部(16)が  
ホルダー(12)の壁の上方部分に設けられている  
ことを特徴とする上記5に記載の装置。

#### 4 [図面の簡単な説明]

第1図は、本発明の一実施例の模式的な断面図。

第2図は、本発明の別の実施例の模式的な断面  
図。

図中、1…ロッド、2、4…脚部、3…光源、  
5…検知器、6…トラフ、7…液位、8…石英管、  
10…空気層、11…下端部、12…ホルダー、  
13…開口部、14…管路、15…弁、16…開  
口部、17…保護ケーシング、である。

特許出願人 ネーデルランドセ・オルガニザティ  
エ・フール・テゲバスターナトウ  
ルベテンシヤツベリーク・オンデル  
ツエク・テイエヌオー

代理人 弁理士 小田島 平 吉



図面の浄書(内容に変更なし)

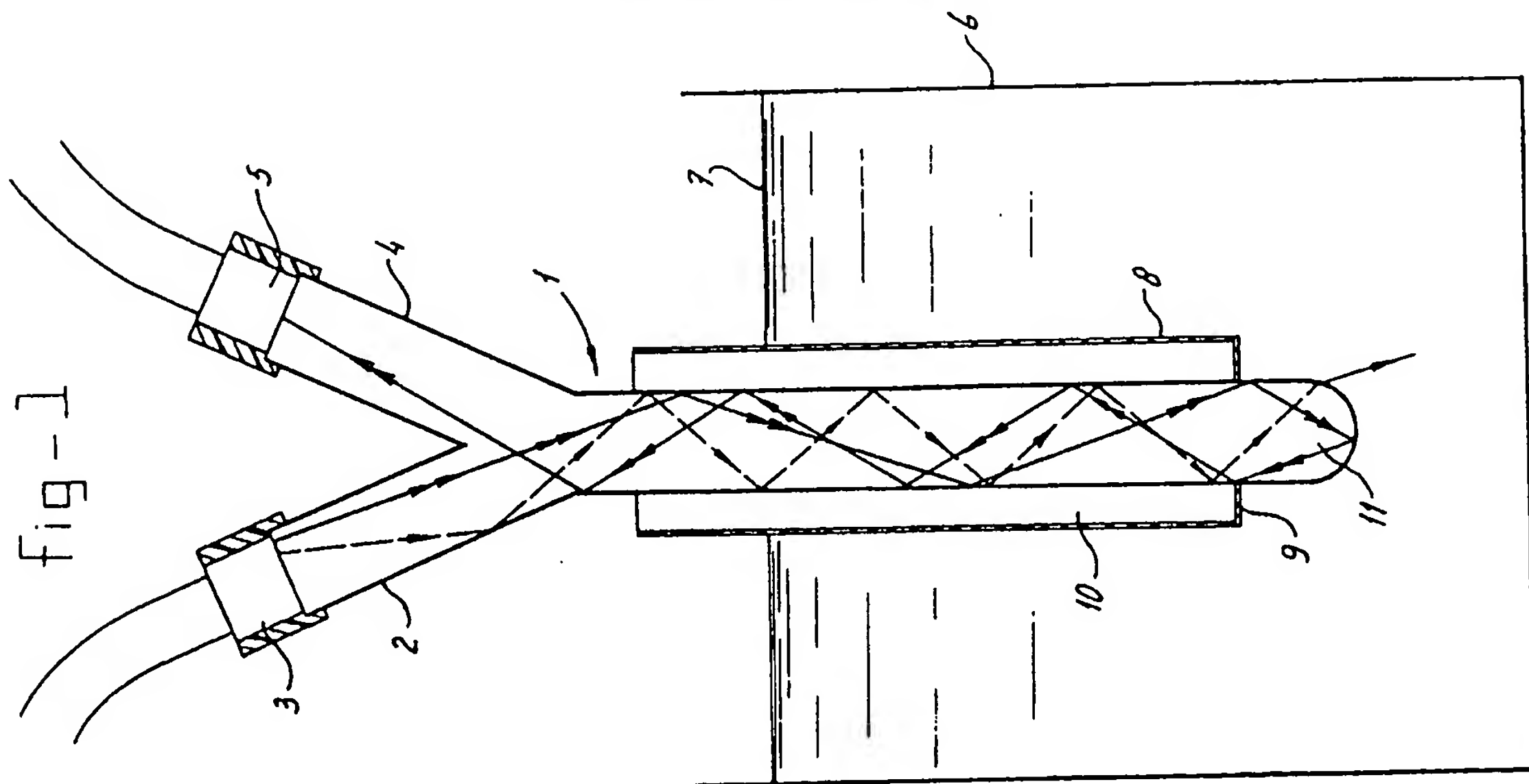
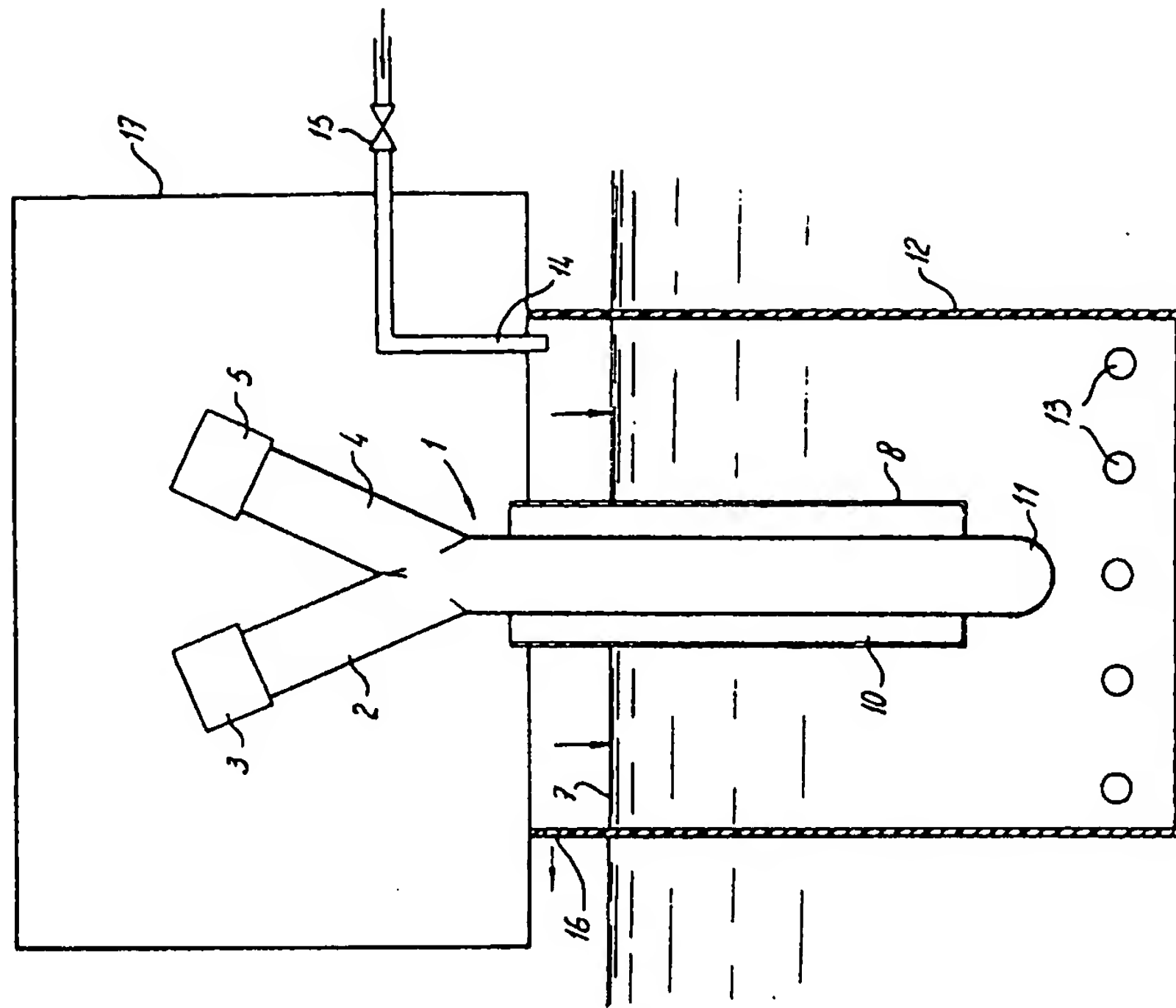


fig-2



第1頁の続き

⑦発 明 者

ピーター・マルクス・  
ハウプト

オランダ国2585エスイーデンハーグ・テイモールストラ  
ト 119



手続補正書 (方式)

平成2年7月24日

特許庁長官 植 松 敏 殿

1. 事件の表示

平成2年特許願第107691号

2. 発明の名称

液体の屈折率の測定、そして特に液体の濃度又は液体中に溶解した物質の濃度の測定を意図した装置

3. 補正をする者

事件との関係 特許出願人

名 称 ネーデルランドセ・オルガニザティエ・  
フル・テゲバスト・ナトゥールベテン  
シヤツペリーク・オンデルツエク・ティ  
エヌオー

4. 代理人 〒107

住 所 東京都港区赤坂1丁目9番15号

日本自転車会館

氏 名 (6078)弁理士 小 田 島 平 吉

電 話 585-2256



5. 補正命令の日付 なし

6. 補正の対象 願書の特許出願人の欄、委任状及び  
その訳文、図面



7. 補正の内容 別紙のとおり  
図面の浄書(内容に変更なし)

